

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-003618

(43)Date of publication of application : 09.01.1986

(51)Int.Cl.

B21D 22/28

(21)Application number : 59-124559

(71)Applicant : AIDA ENG LTD  
NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 19.06.1984

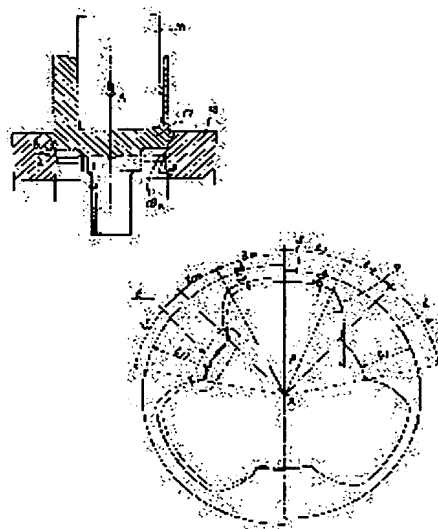
(72)Inventor : ISHINAGA NOBUYUKI  
SUZUKI HISAO  
TSUDA MAKOTO  
KOJIMA HISAYOSHI

## (54) METHOD FOR PRECISION FINISHING OF PART HAVING PLURAL GROOVES INSIDE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To improve the accuracy of finishing by dividing the section of the housing part of an unfinished product into equal thick-walled part, thin-walled part and intermediate variable part, calculating area ironing ratios, and ironing all peripheries of the outer face so as to make ironing ratio of each part uniform.

CONSTITUTION: The housing part of an unfinished product is divided into a thick-walled part area Z10, a thin-walled part area Z20 and a transitional area Z120 from the thick-walled part to the thin-walled part. An inner die 16 and outer die 18 are arranged for the unfinished product 17, and the inner die 16 is moved in the direction shown by the arrow A and ironing is made at an average ironing angle  $\theta$  of  $2^\circ$  W  $5^\circ$ . At this time, the whole peripheries of the outer circumference of the unfinished product 17 are ironed in the circumferential direction to make deviation in area ironing ratio of the thick-walled part Z10, thin part Z20 and transitional part Z120 to less than 5%. By this method, the accuracy of inside groove can be improved, and at the same time, the cost of dies can be reduced.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

BEST AVAILABLE COPY

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-3618

⑮ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和61年(1986)1月9日

B 21 D 22/28

7148-4E

審査請求 未請求 発明の数 1 (全8頁)

⑭ 発明の名称 内面部に複数の溝を有する部品の精密仕上げ方法

⑯ 特 願 昭59-124559

⑰ 出 願 昭59(1984)6月19日

⑱ 発 明 者	石 永 信 行	相模原市東橋本1の10の7 親和寮内
⑱ 発 明 者	鈴 木 久 夫	横浜市鶴見区大黒町6番1号 日産自動車株式会社鶴見地区内
⑱ 発 明 者	津 田 誠	横浜市鶴見区大黒町6番1号 日産自動車株式会社鶴見地区内
⑱ 発 明 者	小 島 久 義	横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社横浜工場内
⑲ 出 願 人	アイダエンジニアリング株式会社	相模原市大山町2番10号
⑲ 出 願 人	日産自動車株式会社	横浜市神奈川区宝町2番地
⑳ 代 理 人	弁理士 小岩井 敏雄	

明 細 書

1. 発明の名称

内面部に複数の溝を有する部品の精密仕上げ方法

2. 特許請求の範囲

- (1) ほぼ円柱状を有する粗製品のハウジング断面を均等厚肉部、均等薄肉部及び厚肉から薄肉への変化部に分割して面積しごき率を算出し、前記各部の面積しごき率が均一になるように外面部の全周を内型をセットした内面方向に向ってしごき加工を施すことにより、内面部の複数の溝を高精度に仕上げられることを特徴とする、内面部に複数の溝を有する部品の精密仕上げ方法。

- (2) 外面部の全周を内面方向に向って各部の

面積しごき率の偏差が5%以内となるように、しごき加工を施すことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の内面部に複数の溝を有する部品の精密仕上げ方法。

- (3) しごき加工に供する外型の内面部の、しごき加工を施こされる粗製品が接触する位置における、しごき角度の平均値が2から5以内であることを特徴とする特許請求の範囲第1項、第2項記載の内面部に複数の溝を有する部品の精密仕上げ方法。

- (4) 外面部が円形の粗製品から円形の製品に仕上げるように、粗製品の内面部と内型のクリアランスを薄肉部に大きく厚肉部に小さく付与し、かつ各部の面積しごき率を均一にしてしごき加工を施すことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の内面部に複数の溝を有

する部品の精密仕上げ方法。

### 3. 発明の詳細な説明

#### (1) 産業上の利用分野

本発明は内面部に複数の溝を有する部品の内面部の精密仕上げ方法に関するものである。特に利用部品の例としては、内面部に相手側ローラと転動自在に係合する3条のローラ溝を有するトリボート型等速継手の外輪の精密仕上げ方法があげられる。

#### (2) 従来の技術

トリボート型等速継手は第3図に示す構造を有し、その外輪(1)はカップ状のハウジング部(1a)と軸部(1b)から一体に形成される。第4図はハウジング部(1a)の軸直角断面の形状を示しており、ハウジング部の内面部には、3個の軸方向のローラ溝(2)が

120°の等角度間隔に形されている。これらのローラ溝(2)の外縁は、薄肉部(3)を各ローラ溝の間は厚肉部(4)を形成している。また前記の薄肉部(3)と厚肉部(4)を結ぶ肉厚変化部には一対の円弧状曲面(5)が向かいあった状態で形成されている。

該円弧状曲面(5)は、スパイダー(6)に回転自在に支持されたローラ(7)と転動自在に係合し動力を伝達する役目を持ち、円筒度、角精度(3個のボール溝の振分け精度)に高い精度が要求される。

次に上述したローラ溝の精度を確保するための従来の加工方法を2例示す。第1の例は、第5図に示すごとく厚肉部を有するハウジングの本体(8)と薄肉部を構成するリング(9)を分割したもので、本体(8)の円弧状曲面(9)を高

精度に切削仕上げした後、本体(8)の外周部にリング(9)を嵌合させたものである。この方法では、部品点数が多く、切削工程を要する点でコスト的に問題がある。第2の例は第6図において厚肉部(3)と薄肉部(4)を一体とし、仕上げたものとほぼ同一の形状と寸法の内面部を有する粗製品の内面部に内型をセットし、厚肉部の外面部分のみを内面に向かってしごき加工を施すかまたは、厚肉部の外面部分を主体的に、薄肉部の外面部分は補助的に、内面に向かってしごき加工して仕上げる方法で同図にしごき加工前後のハウジング部の軸直角断面の形状の変化をも示す。即ち、しごき加工前の外面部(11)は、しごき加工により(12)の形状となる。この例では、しごき加工により与えられる加工ひずみが厚肉部と、薄肉部とで

異なり、従って、しごき加工により発生するハウジング部の軸方向の伸びも厚肉部と薄肉部とで異なり、この結果、円弧状曲面(9)の精度が低下し易い。更に、厚肉部の厚み(13)の薄肉部の厚み(14)に対する比率が大きい部品にこの仕上げ方法を適用すると、薄肉部がしごき加工による厚肉部の変形の悪影響を受け、形状精度が低下する。

#### (3) 発明が解決しようとする問題点

本発明は、以上の従来方法の欠点を解決するために行なわれたものである。即ち、内面部に仕上り形状とほぼ同一の形状を有する軸付きのカップ状の粗製品(10)を鍛造加工により成形し、続いて該粗製品(10)の内面部に内型をセットした状態で、外面部の全周を内面部方向に向かってしごき加工し、ローラ溝(2)など内面

部を高精度に仕上げることににより従来方法の欠点を解決しようとするものである。

(4) 問題点を解決するための手段

本発明にかかる精密仕上げ方法の主たる特徴は、しごき加工のとき

(a) 全周をしごき加工する。

(b) ハウジング部断面を均等厚肉部、均等薄肉部及び厚肉から薄肉への変化部に大きく分割して面積しごき率を算出し、前記各部の面積しごき率が均一または、その偏差を5%以内とすること。

である。

以下に本発明を詳細に説明する。

第1図は本発明の特徴を表わした実施例図である。外周面が円形の粗製品から円形の製品に仕上げるときのしごき加工前後の断面形

状の変化を示しており、中心線から左半分がしごき加工前の断面形状を、中心線から右半分がしごき加工後の断面形状を示す。ここで、製品の中心点Kからの放射線でハウジング部断面を厚肉部領域 $Z_{10}$ 、薄肉部領域 $Z_{20}$ 及び厚肉部から薄肉部への変化部領域 $Z_{120}$ に大きく分割する。

厚肉部の領域はしごき加工前後で $Z_{10}$ から $Z_1$ に薄肉部の領域はしごき加工前後で $Z_{20}$ から $Z_2$ に厚肉部から薄肉部への変化領域はしごき加工前後で $Z_{120}$ から $Z_{12}$ に変化する。 $Z_{10}$ 、 $Z_{20}$ 、 $Z_{120}$ 、 $Z_1$ 、 $Z_2$ 、 $Z_{12}$ の面積をそれぞれ $S_{10}$ 、 $S_{20}$ 、 $S_{120}$ 、 $S_1$ 、 $S_2$ 、 $S_{12}$ とすれば、上述の面積しごき率は

$$\text{厚肉部の面積しごき率}\varepsilon_1 = \frac{S_{10} - S_1}{S_{10}} \times 100\%$$

と示され、薄肉部の面積しごき率 $\varepsilon_2$ 、厚肉部から薄肉部への変化部の面積しごき率 $\varepsilon_{12}$ も同様である。

以上の面積しごき率を均一にまたはその偏差を少なく設定すればしごき加工による、ハウジング部の軸方向のひずみは各部で均一ないしこれに準ずる状態となり、しごき加工後の精度の向上が得られる。即ち、面積しごき率の偏差を抑えたと、第10図において、

厚肉部の伸び $\Delta_1$  )の偏差が少なくなり、  
薄肉部の伸び $\Delta_2$

しごき後の厚肉部-薄肉部間の引張り-圧縮が生じにくくなるために精度が向上する。

第1表に、面積しごき率の偏差がローラ溝(2)の内幅(P)の精度に及ぼす関係をグラフに示す。面積しごき率の偏差を5%以内に抑えたと

Pの偏差は0.1mm以内となり高精度のローラ溝を仕上げることができる。

また、しごき後の製品の高さH(第7図)の全周でのばらつきが少なく、しごき加工後の製品の取代(2)も少なくよく、歩止りが従来の方法より向上する。

更に粗製品の内面部、内型の外面部との寸法が近接しているのは第1図のB部のみである為、粗製品に内型を入れ易く、自動化もやり易い。

(5) 作用

次に第2図は本加工方法によるしごき加工工程の金型の主要部で内型(10)、粗製品(11)、外型(12)の関係位置を示す。同図は、内型(10)が移動型、外型が固定型の場合を示し、内型を同図のA矢示方向に移動させることにより、し

どき加工が行なわれる。第2図とは逆に内型を固定型、外型を移動型としてもよい。

ところで、本加工方法のように外面部を内面に向ってしごく場合、外型の内面部(18a)は、入口が広く奥が狭くなるような傾斜面とならざるを得ない。この為、しどき加工による軸方向の伸びを第7図において製品の外面側面度で $\lambda_1$ 、内面側面度で $\lambda_2$ とすると、 $\lambda_1 > \lambda_2$ となりしどき加工後の外面部には引張り応力が、内面部には圧縮応力が残留し、しどき後の製品を型から取出すと第8図に示す量 $c$ の反りを生じ内外面部の各部の精度を悪くさせる。特に第1図に示す厚肉部の厚み $l_1$ ／薄肉部の厚み $l_2$ が大となると、反りも大きくなる。しどき加工に供する外型の中心線を含む断面での、外型の内面部の接線と、

該中心線とのなす角 $\theta$ は一般にしどき角度と呼ばれるが、 $\theta$ が大きい程、しどき加工時、外型内面部から粗製品に働く圧縮主応力 $B$ (第2図)の方向と軸心と直角の方向とのなす角 $\alpha$ も大きくなり、上述のしどき加工後の伸びの、製品内外面での差が大きくなり残留応力値も大となる。以上についての一実験値を、第1図に示すローラ溝の内幅( $P$ )について $l_1 / l_2 = 5$ の条件下で、しどき角度との関係を第2表のグラフに示す。

平均のしどき角度 $= 1.2^\circ$ のとき $P$ の偏差は0.1

平均のしどき角度 $= 3.5^\circ$ のとき $P$ の偏差は0.04であり、しどき角度が小なる程、仕上り精度も向上するが、特にしどき角度が $2^\circ$ から $5^\circ$ の範囲が精度が高いことが判明した。

しどき角度を小さくすると、第11図において内径面 $11a$ と外径面 $11b$ 及び内部 $11c$ のひずみの偏差が少なくなり、加工による残留応力が小さくなるためである。

しどき角度 $\leq 2^\circ$ では、しどきダイスの深さ(第12図の $H$ )が大となり、またしどき時材料とダイス間の摩擦力の悪影響が生じ、不適当となる。

さて本発明の面積しどき率を均一にすることに対抗する従来技術として板厚しどき率を均一にするしどき加工法が存在しているが、以下に本発明と従来技術の明確な差異を説明する。

第13図のごとき肉厚の不均一な製品の内面部をしどき加工により高精度にしどくには、しどき加工後の残留応力を均一に抑える必

要がある。このためにはしどき加工前後の伸び率を全周にわたり均一にすることが必要である。

$$\text{すなわち第13図において} \quad \frac{H_1}{H_{10}} = \frac{H_2}{H_{20}}$$

となることが望ましい。

ここでプレス加工における体積一定則の原則からは

$H_0, H$ ; しどき加工前後の高さ

$D_0, D$ ; 外径寸法

$d_0, d$ ; 内径寸法

とすれば、

$$H(D^2 - d^2) = H_0(D_0^2 - d_0^2)$$

である。

$\delta$  = 面積減少率(面積しどき率と同じ)

とすれば、

$$\frac{H_0}{H} = \frac{D^2 - d^2}{D_0^2 - d_0^2} = 1 - \delta$$

となる。

従って $\delta$ を均一にすれば $\frac{H_0}{H}$ は均一となり

前述の $\frac{H_1}{H_{10}} = \frac{H_2}{H_{20}}$ の効果を得ることができ  
る。

つきに $D = \phi 100$ 、 $d = \phi 60$ の製品について、板厚の減小量をいろいろと変えた場合に、板厚減小率（板厚しごき率と同じ）と面積減小率に及ぼす影響をグラフにしたものが第3図である。これで判るように板厚減小量の変化に対して両者の減小率の傾向には明白な差異が生じている。従って第13図のごとき肉厚の不均一な製品の場合は、板厚減小率

を均一にしても前述の $\frac{H_1}{H_{10}} = \frac{H_2}{H_{20}}$ のような

本発明特有の効果を得ることは不可能となる

。

#### (6) 実施例

以上の本発明の精密仕上げ方法の利用が可能な部品は、等速継手の外輪のような底付きの部品に限らず、底なしの場合はしごき加工を第9図のように実施すればよい。

#### (7) 発明の効果

以上のように本発明によれば、内面部に複数の溝を有する部品の精密仕上げ加工において、ほぼ仕上り形状を有する粗製品の内面部に内型セットした状態で、外面部の全周を内面部方向に向ってほぼ均一な面積しごき率で、または各部の面積しごき率の偏差を5%以

内にして、またはしごき角度の平均値を2°から5°以内にしておきしごき加工を施すことにより加工ひずみの偏差を抑え内面部の複数の溝を高精度に仕上げることができ、従来のように部品点数を多くして切削加工に依存したり、薄肉部がしごき加工によって厚肉部の変形の悪影響を受け、形状精度を低下させるなどの従来方法の欠点が解消された。

また本発明において第1図の実施例のごとき外周面が円形の粗製品から円形の製品に仕上げるように、粗製品の内面部と内型のクリアランスを薄肉部に大きく厚肉部に小さく付与し、かつ各部の面積しごき率を均一にしてしごき加工を施すときは、内面部の複数の溝を高精度に仕上げる効果のみならず、しごき加工が簡易となり金型費も安価となる効果

が大である。

また本発明によるときは以下に列記する効果も期待できる。

- ① 円柱形状でない外面部を有する製品に対しても、その粗製品の内面部の形状・寸法を調整することにより、粗製品の外面部を円柱状とすることができ、金型費が安価である。
- ② 壁厚の変化の大きい部品も高い精度での仕上げ加工が可能である。
- ③ しごき加工後に機械加工・熱処理を施しても、従来の加工法に比し、くもりが生じにくい。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の精密仕上げ方法によるしごき加工前後の軸直角断面形状の変化の説明図、

特開昭61-3618 (6)

第 2 図は本発明のしごき加工用金型の主要部の説明図、

第 3 図はトリボート型等速継手の構造の説明図

第4図はトリポード型等速継手の外輪のハウジング部の軸直角断面図、

第 5 図は分割型の外輪を特徴とする従来の方法  
の説明図。

第6図は厚肉部を主体にしごき加工する従来の方法の説明図。

第 7 図はしごき加工後の軸方向の製品の伸びの説明図、

第 8 図はしごき加工後に生ずる反りの説明図、

第 9 図は底なしの部品のしごき方法を示す図、

第 10 図は面積しごき率の偏差と精度の関係の説明図。

第 11 図はしごき角度と精度の関係説明図、

第 12 図はしごき角度としごきダイスの深さの  
関係の説明図、

第13図は板厚変化量と板厚減少率並びに面積減少率との関係の説明図である。

1 は外輪、2 はローラ溝、3 は薄肉部、4 は厚肉部、5 は円弧状曲面部、6 はスパイダー、7 はローラ、10 はリング、11 はしごき前の外面部、12 はしごき後の外面部、16 は内型、17 は粗製品、18 は外型、19 は製品の外面部、20 は製品の内面

である。

特許出願人

[同]

代理人

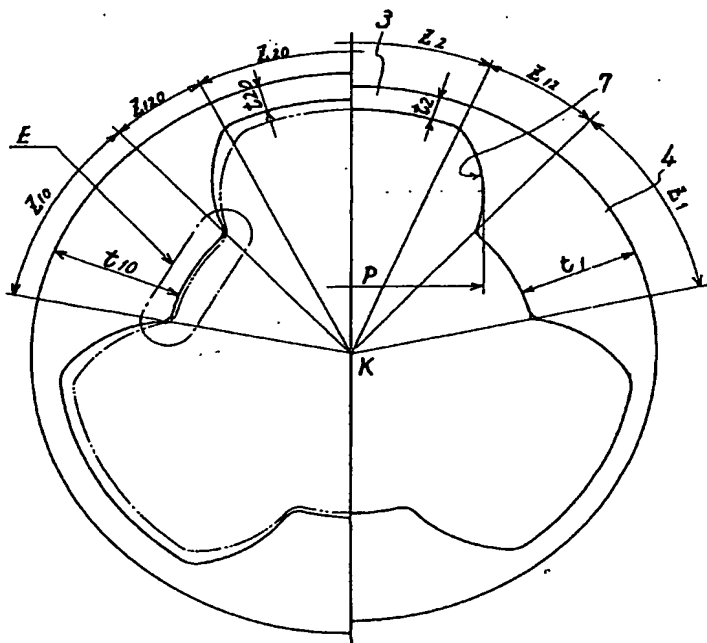
アイダエンジニアリング株式会社

日産自動車株式会社

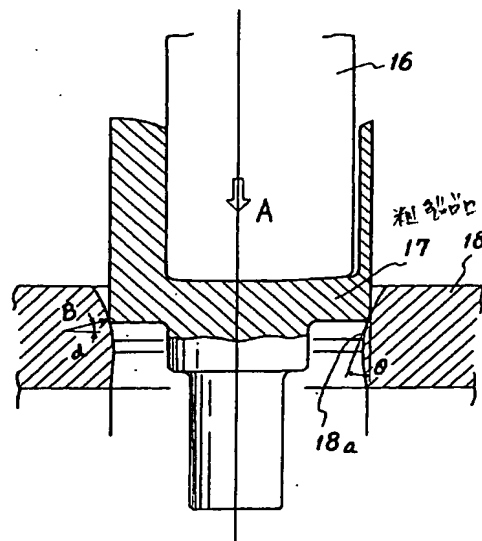
井理士      小岩井      敏      雄

図面の浄書(内容に変更なし)

第1図

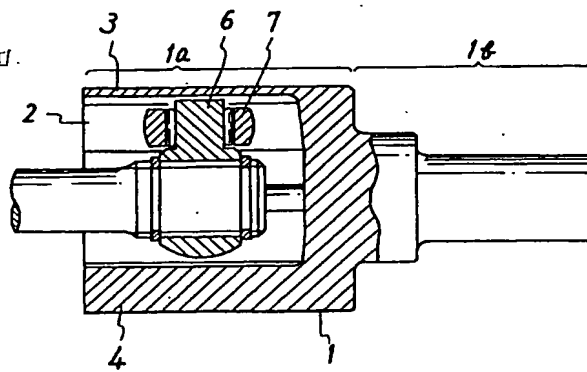


第 2 図

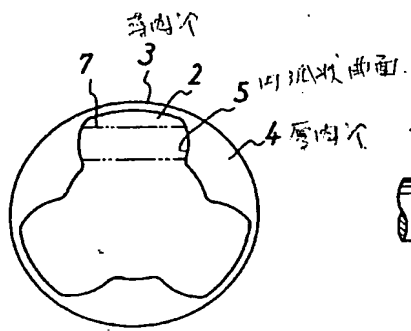




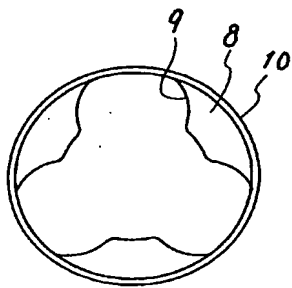
第3図



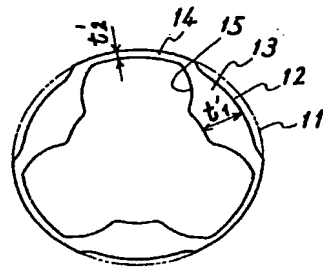
第4図



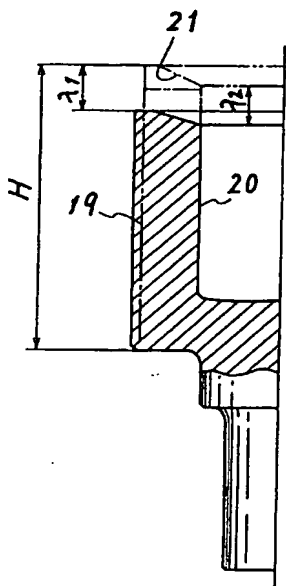
第5図



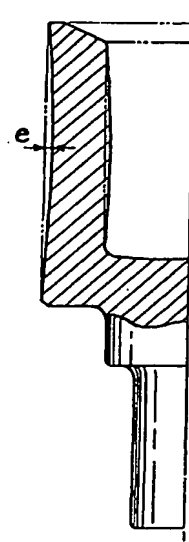
第6図



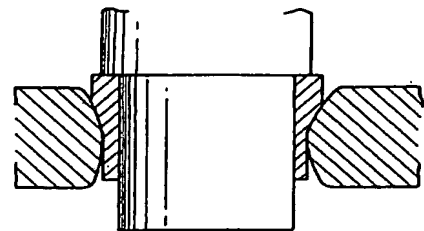
第7図



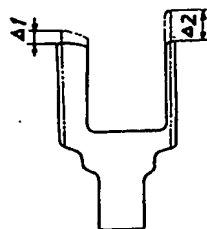
第8図



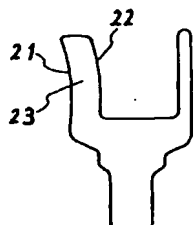
第9図



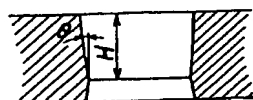
第10図



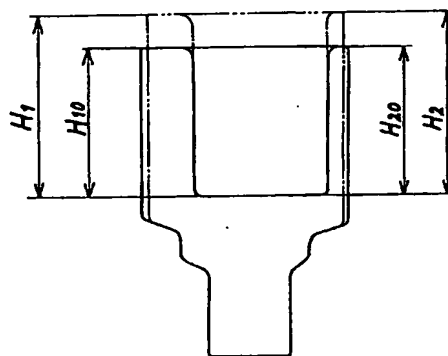
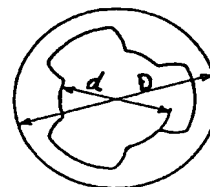
第11図



第12図



第13図



手続補正審(方式)

昭和59年10月22日

特許庁長官 志賀 学 殿

1. 事件の表示 昭和59年特許願第124559号

2. 発明の名称 内面部に複数の溝を有する部品の精密  
仕上げ方法

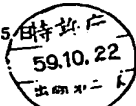
3. 補正をする者  
事件との関係 特許出願人  
住所 〒229 神奈川県相模原市大山町2番10号  
アイダエンジニアリング株式会社  
氏名 代表者 会田 啓之助  
住所 〒221 横浜市神奈川区宝町2番地  
日産自動車株式会社  
氏名 代表者 石原 俊

4. 代理人  
住所 〒229 神奈川県相模原市大山町2番10号  
アイダエンジニアリング株式会社内  
氏名 (8362) 弁理士 小岩井 敏雄  
電話 0427-72-5231

5. 補正命令の日付(発送日) 昭和59年9月25日

6. 補正の対象 図面

7. 補正の内容 第1、2、3表を削除した全図面を別紙  
として添付する。(内容に変更なし)



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**